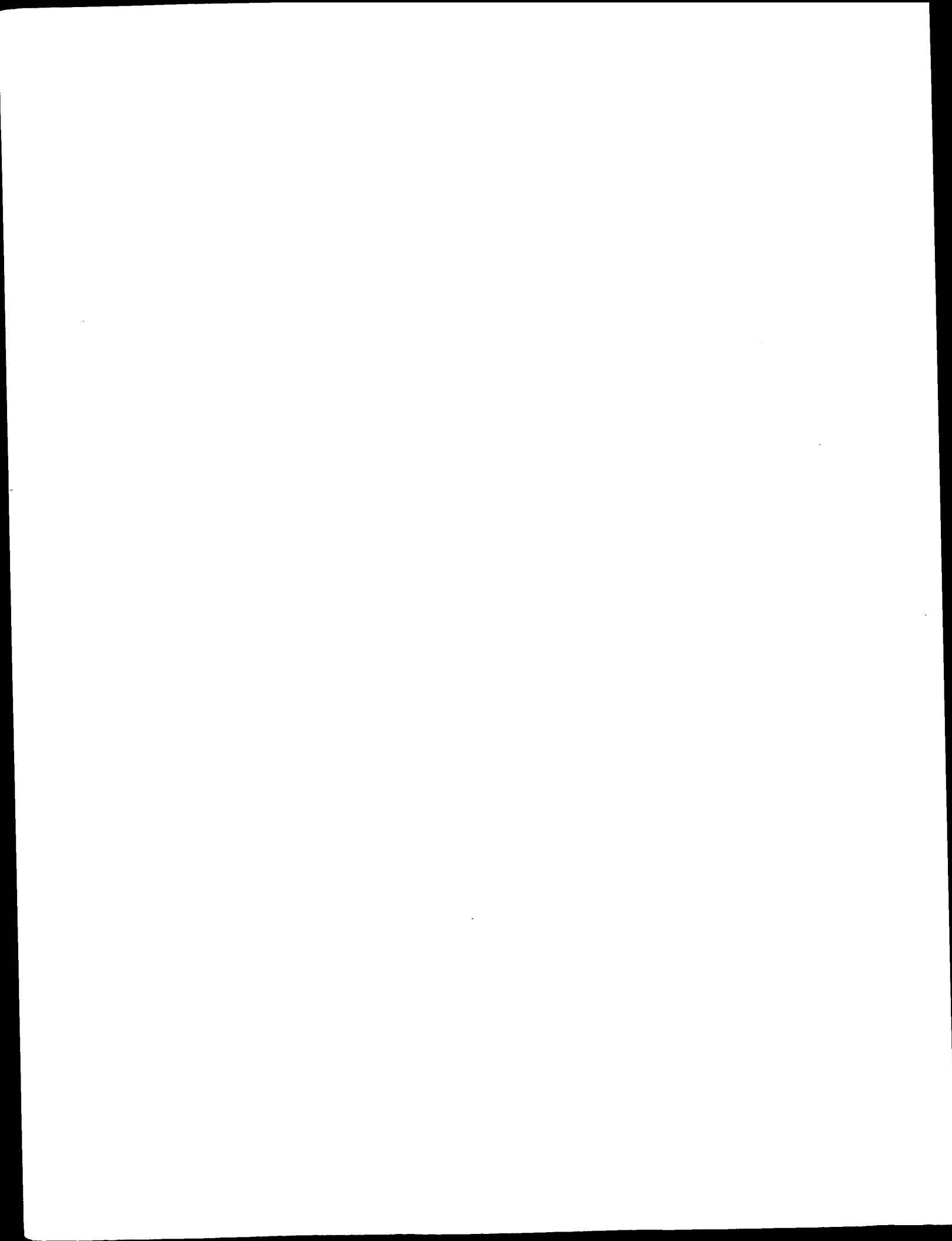


## CONCISE EXPLANATION OF RELEVANCE

DE 3934623 A1 describes a device for folding specimens to be folded, e.g., folding specimens of paper, using an adjustable folding pressure, in particular for simultaneously measuring the thickness and the compressibility of the folding specimens. The thickness of folding specimens of paper can be determined by way of the folding pressure.



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3934623 A1

⑳ Aktenzeichen: P 39 34 623.4  
㉔ Anmeldetag: 17. 10. 89  
㉕ Offenlegungstag: 18. 4. 91

⑤① Int. Cl. 5:  
B 65 H 45/12

B 41 F 13/54  
B 41 F 13/62  
G 01 L 5/00  
G 01 B 5/06  
G 01 N 3/00

DE 3934623 A1

⑦① Anmelder:  
Deutsche Forschungsgesellschaft für Druck- und  
Reproduktionstechnik e.V. (FOGRA), 8000 München,  
DE

⑦④ Vertreter:  
Tetzner, V., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Dr.-jur., Pat.- u.  
Rechtsanw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Engelniederhammer, Josef, 8000 München, DE

⑤③ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 10 42 923  
DE 21 24 234 B2  
DE-AS 12 62 216  
DE-AS 12 48 331  
DE-AS 11 98 773

DE 33 47 486 A1  
DE 26 11 820 A1  
DE-OS 14 36 558  
DE 82 16 451 U1  
DE-GM 70 26 132  
DE-GM 19 16 858  
DD 1 15 633  
DD 57 347  
CH 3 90 287  
FR 23 12 011  
GB 21 53 533  
EP 00 25 976 A2

JP 54 92379 A. In: Patents Abstracts of Japan, E-140,  
Sept. 22, 1979, Vol.3, No.115;

⑥④ Vorrichtung zum Falzen von Falzproben, insbesondere zum gleichzeitigen Messen der Dicke und der  
Zusammendrückbarkeit der Falzprobe

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Falzen von  
Falzproben, insbesondere von Papier-Falzproben, mit ein-  
stellbarem Falzdruck, insbesondere zum gleichzeitigen  
Messen der Dicke und der Zusammendrückbarkeit der Falz-  
proben. Zu diesem Zweck sind zwei zwischen sich einen  
Falzspalt bildende Walzen vorgesehen, von denen die eine  
ortsfest und die andere an einem Hebelarm eines zweiarmigen  
Schwunghobels drehbar gelagert und diese zweite Walze  
relativ zur ersten Walze beweglich ist. Über ein auf ein  
Meßinstrument wirkendes Übertragungsglied wirkt ein  
schraubverstellbares Druckeinstellelement auf ein Druckfe-  
derpaket, und ferner wird durch eine coaxial zum Druckein-  
stellmoment angeordnetes Druckanstellglied ein einstellba-  
res Widerlager für das Federpaket vorgesehen. Diese robu-  
ste, kostensparende Vorrichtung ermöglicht in zuverlässig  
reproduzierbarer Weise ein Falzen von Falzproben mit ein-  
stellbarem Druck unterschiedlicher Papierdicken und Pa-  
pierqualitäten.

DE 3934623 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Falzen von Falzproben, insbesondere Papier-Falzproben, mit einstellbarem Falzdruck, insbesondere zum gleichzeitigen Messen der Dicke und der Zusammendrückbarkeit der Falzprobe.

Zur Ermittlung der Falzfestigkeit u. a. von Rollenoffsetpapieren ist es erforderlich, zunächst in einem Versuch mit einer genau definierten Falzkraft einen Falzvorgang durchzuführen, um anschließend die in der Falzprobe vorhandene Falzfestigkeit zu messen. Die ermittelte Falzfestigkeit ist u. a. in Forschungsinstituten zur Bestimmung etwa der Restfestigkeit im Falz bei unterschiedlichen Papiersorten, Papierdicken usw., ferner bei der Erstellung von Gutachten sowie in der Zulieferindustrie für die Papierherstellung zur Ermittlung optimaler Papierzusammensetzungen von Interesse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 zu schaffen, die zur Ermittlung der Falzkraft, insbesondere von einlagig oder mehrlagig zu falzenden Papierproben unterschiedlicher Dicke, geeignet ist und die sich bei leichter Einstellbarkeit und zuverlässiger Meßgenauigkeit durch einen einfachen und robusten Aufbau auszeichnet; in einer besonderen Ausgestaltung soll die erfindungsgemäße Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Papierdicke und der Zusammendrückbarkeit beim Falzen dienen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Dabei sind zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung Gegenstand der Unteransprüche.

Mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung wird es in äußerst vorteilhafter Weise ermöglicht, Papierproben unterschiedlicher Dicke bei definiertem und einstellbarem Druck (Falkraft) zu falzen, wobei die zu falzenden Papierproben mit der jeweils erforderlichen — beliebigen — Lagenzahl durch den zwischen zwei drehbaren Walzen einstellbar gebildeten Falzspalt hindurchgeführt werden können. Diese erfindungsgemäße Vorrichtung findet vor allem für Laboruntersuchungen (als Laborfalzgerät) für eine Vielzahl von Industriezweigen und Forschungsinstituten Verwendung. Bei der Ermittlung der jeweiligen Falzfestigkeit können die Falzwalzen bzw. der durch sie gebildete Falzspalt auf die jeweils erforderliche Papierdicke (entsprechend der Einzeldicke sowie der Anzahl der Lagen und der Papierbeschaffenheit) und ferner der Falzdruck in definierter Weise genau eingestellt und gemessen werden. Dementsprechend ist die Vorrichtung äußerst robust und doch einfach aufgebaut.

Diese erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner auch gleichzeitig zum Messen der Papierdicke und der Zusammendrückbarkeit der Papierproben Verwendung finden.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zum Teil schematisch gehaltenen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine zum Teil in der Seitenansicht und zum Teil im Längsschnitt gezeigte Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Teil-Querschnittsansicht etwa entlang der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 und 4 Detailansichten, etwa entsprechend Ausschnitt III in Fig. 1, von zwei unterschiedlichen Einstellsituationen.

Diese erfindungsgemäße Vorrichtung zum Falzen insbesondere von Papier-Falzproben enthält ein etwa gehäuseartig aufgebautes, robustes ortsfestes Gestell 1, in dem zwei Walzen 2, 3 angeordnet sind, die zwischen sich einen einstellbaren Falzspalt 4 bilden.

In dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird es vorgezogen, die Drehachsen 2a bzw. 3a der beiden Walzen 2, 3 im wesentlichen horizontal und die beiden Walzen 2, 3 im wesentlichen senkrecht übereinander anzuordnen.

Von den beiden Falzwalzen ist die obere Walze 2 im Gestell 1, und zwar in vorzugsweise senkrecht und parallel zueinander verlaufenden Seitenplatten 1a, 1b (vgl. auch Fig. 2) ortsfest und drehbar gelagert, wobei auf der einen Außenseite dieses Gestelles 1 ein geeigneter Antrieb für diese obere Walze 2 vorgesehen ist, beispielsweise — in der einfachsten Form — ein Handhebelantrieb oder gegebenenfalls auch ein Motorantrieb.

Die unterhalb dieser oberen Walze 2 angeordnete untere zweite Walze 3 ist frei drehbar am freien Ende 5a, eines ersten Hebelarmes 5a eines zweiarmigen Schwenkhebels 5 gelagert, der um eine parallel zur Achse 2a der ersten Walze 2 verlaufende Schwenkachse 6 schwenkbar ist. Durch eine Schwenkbewegung dieses Schwenkhebels 5 um seine Schwenkachse 6 in Richtung des Doppelpfeiles 7 ist somit die untere Walze 3 gegenüber der oberen Walze 2 relativ beweglich, so daß dann — entsprechend der Schwenkrichtung — ein mehr oder weniger großer Falzspalt 4 zwischen den beiden Walzen 2, 3 ausgebildet bzw. eingestellt werden kann. Bei dieser Vorrichtung verlaufen somit die Drehachsen 2a, 3a der beiden Walzen 2, 3 und die Schwenkachse 6 des Schwenkhebels 5 horizontal und parallel zueinander.

Mit dem entgegengesetzten zweiten Hebelarm 5b des zweiarmigen Schwenkhebels 5 ist ein Übertragungsglied 8 verbunden, das auf ein vorzugsweise in Form einer an sich bekannten Meßuhr 9 ausgebildetes Meßinstrument wirkt. Dieses Übertragungsglied 8 trägt ein mit Innengewinde 10 versehenes Druckeinstellelement 11.

Der Angriffspunkt des Übertragungsgliedes 8 am freien Ende 5b' des zweiten Hebelarmes 5b ist durch ein Schwenklager 12 mit parallel zur Schwenkachse 6 des Schwenkhebels 5 verlaufender Achse 13 gebildet. In besonders zweckmäßiger Weise ist dabei das Übertragungsglied 8 im wesentlichen als fest mit einem relativ zum zweiten Hebelarm 5b schwenkbeweglichen Lagerteil 12a des Schwenklagers 12 verbundene, im wesentlichen senkrecht dazu angeordnete Übertragungsstange ausgeführt. Diese Übertragungsstange weist auf einem Teil ihrer Länge, und zwar — vgl. Darstellung in Fig. 1 — an ihrem oberen Längsabschnitt, ein Außengewinde 14 auf, auf das das Druckeinstellelement 11 mit seinem Innengewinde 10 aufgeschraubt ist.

Bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel weist der zweiarmige Schwenkhebel 5 folgende Hebelarmverhältnisse auf: Der Abstand A des durch die Schwenklagerachse 13 gebildeten Angriffspunktes der Übertragungsstange 8 von der Schwenkachse 6 des Schwenkhebels 5 ist doppelt so groß wie der Abstand B der Drehachse 3a der unteren zweiten Walze 3 von der Hebelachse 6. Auf diese Weise ergibt sich ein Hebelverhältnis zwischen dem ersten Hebelarm 5a und dem zweiten Hebelarm 5b von 1 : 2.

Zwischen dem bereits erwähnten Druckeinstellelement 11 und dem zweiten Hebelarm, noch genauer ausgedrückt zwischen dem Druckeinstellelement 11 und dem Lagerteil 12a des Schwenklagers 12 am zweiten

Hebelarm 5b ist ein Federpaket 15 vorgesehen, das beispielsweise durch einen Satz Tellerfedern 15a mit darübergestülptem topfförmigen Teil 15b gebildet sein kann.

Dieses Federpaket 15 ist dabei frei beweglich auf dem mit dem Schwenklagerteil 12a verbundenen unteren Ende 8a der Übertragungsstange 8 geführt und lose auf diesem Schwenklagerteil 12a abgestützt.

In einer Bohrung einer oberen Deckplatte 1c des ortsfesten Gestells 1 ist eine Gewindebuchse 16 festgelegt, die mit einem Innengewinde 16a versehen ist. Diese Gewindebuchse 16 wirkt als ortsfestes Widerlager für ein koaxial zum Druckeinstellelement 11 angeordnetes Druckanstellglied 17, das als einstellbares Widerlager für das Federpaket 15 dient.

Wie in der Zeichnung, insbesondere Fig. 1, zu erkennen ist, weisen das Druckeinstellelement 11 und das Druckanstellglied 17 insgesamt zwei koaxial ineinander angeordnete zylindrische Gewindehülsen 11a bzw. 17a auf, von denen die zum Druckeinstellelement 11 gehörende innere Hülse 11a über das bereits erwähnte Innengewinde 10 entlang der Übertragungsstange 8 in axialer Richtung schraubverstellbar ist. Dagegen steht die zum Druckanstellglied 17 gehörende äußere Hülse 17a über ihr Außengewinde 18 mit dem Innengewinde 16a der ortsfesten Gewindebuchse 16 in Schraubeingriff. Beide Gewindehülsen 11a, 17a sind dadurch unabhängig voneinander relativ zueinander beweglich, daß zwischen der zylindrischen Außenseite der inneren Gewindehülse 11a und der zylindrischen Innenseite der äußeren Gewindehülse 17a ein geringes radiales Spiel vorhanden und eine im Vergleich zur Länge dieser Gewindehülsen relativ kurze Gleitbuchse 19 eingesetzt ist, die in einer dieser beiden Gewindehülsen 11a oder 17a (in deren glatter Zylinderseite) befestigt ist. Die Ausbildung dieses geringen radialen Spieles und die Anordnung der vorzugsweise im Bereich des oberen Endes der äußeren Gewindehülse 17a vorgesehenen Gleitbuchse 19 wird zwischen Druckeinstellelement 11 und Druckanstellglied 17 eine geringe relative Schwenkbarkeit ermöglicht, die ausreicht, um die durch eine Schwenkbewegung des zweiarmligen Schwenkhebels 5 entstehenden Bewegungen insbesondere im Bereich der Übertragungsstange 8 ausgleichen zu können.

Die oben aus dem ortsfesten Gestell 1 bzw. aus dessen oberer Deckplatte 1c herausragenden äußeren Enden beider Gewindehülsen 11a, 17a sind jeweils mit einem Griffelement 11b bzw. 17b drehfest verbunden, das vorzugsweise in Form eines Drehgriffes (etwa nach Art einer Rändelmutter) oder eines Drehknopfes ausgebildet sein kann. Das Griffelement 11b für die Gewindehülse 11a des Druckeinstellelements 11 liegt dabei mit einem axialen Abstand über dem Griffelement 17b der zum Druckanstellglied 17 gehörenden Gewindehülse 17a, so daß — wie in Fig. 1 zu erkennen ist — das Griffelement 11b für die Einstellbarkeit des Druckeinstellelements 11 im wesentlichen von oben her und das Griffelement 17b für die Einstellbarkeit des Druckanstellgliedes 17 im wesentlichen von der Seite her zugänglich ist.

Um eine genaue und reproduzierbare Einstellung mit dem Druckeinstellelement 11 erzielen zu können, ist dessen Griffelement 11b vorzugsweise mit einer geeigneten, an sich bekannten (daher nicht näher veranschaulichten) Skalierung versehen, die mit einer am ortsfesten Gestell 1 angebrachten Markierung (ebenfalls nicht näher dargestellt, da an sich bekannt) zusammenwirkt. Eine gleichartige Ausbildung kann auch für das Griffle-

ment 17b des Druckanstellgliedes 17 vorgesehen sein, um die Schraubverstellbarkeit der Gewindehülse 17a dieses Druckanstellgliedes 17 in der ortsfesten Gewindebuchse 16 kontrollieren zu können.

Zwischen dem bereits weiter oben erläuterten Federpaket 15 einerseits sowie dem Druckeinstellelement 11 (insbesondere dessen Gewindehülse 11a) bzw. dem Druckanstellglied 17 (insbesondere dessen Gewindehülse 17a) andererseits ist ferner ein auf dem unteren Ende 8a der Übertragungsstange 8 ebenfalls frei beweglich geführtes Drucklager 20, vorzugsweise ein Axialwälzlager (Axialkugellager, Axialrollenlager, Axialnadellager oder dergleichen) angeordnet. Diese Anordnung erleichtert vor allem die Schraubverstellbarkeit des Druckeinstellelements 11 und des Druckanstellgliedes 17, wenn deren untere Enden, d.h. die unteren Stirnenden ihrer Gewindehülsen 11a bzw. 17a, mit dem Federpaket 15 in Druckverbindung stehen. Dieses Federpaket 15 ist somit einerseits lose auf dem Schwenklagerteil 12a des zweiten Hebelarmes 5b und andererseits lose an der Unterseite des Drucklagers 20 abgestützt, bei freier Führung auf der Übertragungsstange 8.

Von Bedeutung ist bei dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung ferner, daß der zweite Hebelarm 5b des Schwenkhebels 5 im Bereich zwischen dessen Schwenkachse 6 und dem Angriffspunkt der Übertragungsstange 8 (im Bereich der zweiten Schwenkachse 13) mit einem Exzenterelement 21 verbunden ist, das durch eine ortsfest gelagerte Drehachse 22 drehverstellbar ist und auf das eine in diesem zweiten Hebelarm 5b geführte Druckfeder 23 einwirkt (vgl. Fig. 1 und 2). Die Drehachse 22 ist über ihre beiden Enden 22a, 22b in geeigneter Weise drehbar in den beiden Seitenplatten 1a bzw. 1b des ortsfesten Gestelles 1 gelagert, wobei das eine Drehachsenende 22b auf der Gestellaußenseite, beispielsweise auf der Außenseite der Seitenplatte 1b, einen drehfest mit dieser Drehachse 22 verbundenen Meßdrehknopf 24 trägt. Gegebenenfalls kann auch an diesem Meßdrehknopf 24 eine geeignete Skalierung angebracht sein, die mit einer an der Außenseite der Seitenplatte 1b angebrachten Markierung zusammenwirkt.

Die Drehachse 22 erstreckt sich dabei durch eine parallel zur Schwenkachse 6 des Schwenkhebels 5 verlaufende Querbohrung des zweiten Hebelarmes 5b, wobei zwischen der Außenumfangsseite dieser Drehachse 22 und der Innenumfangsseite der Querbohrung 25 ein Radialspiel vorhanden ist, das mindestens der — maximalen — Exzentrizität des Exzenterelements 21 entspricht.

Die zwischen Exzenterelement 21 und zweitem Hebelarm 5b wirkende Druckfeder 23 kann — wie in Fig. 1 und 2 angedeutet — teilweise in einer passenden Vertikalbohrung 26 und teilweise in der Büchse 27 eines an die Unterseite des zweiten Hebelarmes 5b angeschraubten Topfes 28 aufgenommen sein, dessen Boden 28a als Widerlager für die Druckfeder 23 dient.

Die Drehachse 22 und das damit zusammenwirkende Exzenterelement 21 sind auf der halben Längsmittle des Abstandes A zwischen der Schwenkachse 6 des Schwenkhebels 5 und der den Angriffspunkt des Übertragungsgliedes 8 bildenden Schwenkachse 13 angeordnet, so daß der Abstand zwischen der Schwenkachse 6 und der Drehachse 22 sowie zwischen dieser Drehachse 22 und der zweiten Schwenkachse 13 jeweils A/2 beträgt.

Für die nachfolgende Beschreibung der Funktion dieser Vorrichtung sei vorausgeschickt, daß das Eigengewicht der unteren zweiten Walze (Andrückwalze) 3 grö-

Bei ist als das Gewicht des zweiten Hebelarmes 5b mit den damit verbundenen Teilen, so daß der erste Hebelarm 5a des Schwenkhebels 5 dann durch das Eigengewicht der zweiten Walze 3 — bis zu der Begrenzung durch Exzenterelement 21, Drehachse 22 und Querbohrung 25 — frei nach unten schwenkt, wenn auf das Federpaket 15 von seiten des Druckeinstellelements 11 und/oder des Druckanstellgliedes 17 keinerlei Druck ausgeübt wird.

Zu Beginn des Falzens von Falzproben wird das Exzenterelement 21 über den Meßdrehknopf 24 und die Drehachse 22 so nach oben gedreht, daß die Druckfeder 23 des zweiten Hebelarmes 5b entlastet ist. Bei der "Nullstellung" liegen die beiden Falzwalzen 2, 3 aneinander an.

Das Druckanstellglied 17 wird nun nach oben gedreht, so daß sich zwischen dem unteren Stirnende seiner Gewindehülse 17a und der Oberseite des Drucklagers 20 ein ausreichender Abstand a ergibt, wie es in Fig. 3 zu erkennen ist. Hierdurch wird die Druckanstellung über den Schwenkhebel 5 auf die untere Walze 3 in entsprechender Weise aufgehoben, so daß ein Spalt (Falzspalt 4) zwischen den beiden Falzwalzen 2 und 3 entsteht.

Es wird dann der gewünschte Falzdruck (bzw. die sich dadurch ergebende Falzkraft) mit Hilfe des Druckeinstellelements 11 eingestellt, indem dessen Gewindehülse 11a in definierter Weise gegen die Oberseite des Drucklagers 20 und somit gegen das Federpaket 15 bzw. relativ dazu verstellt wird. Diese Einstellung kann durch die am Griffelement 11b des Druckeinstellelements 11 vorgesehene Skalierung kontrolliert werden.

Zur Messung der Papierdicke wird ein in geeigneter Weise vorgefalteter Papierstreifen, beispielsweise ein zweilagiger Papierprobenstreifen, nun in den Falzspalt 4 zwischen die beiden Walzen 2 und 3 eingeführt. Das Papier soll dabei ohne Druck zwischen den Walzen liegen. Nun wird über den Meßdrehknopf 24 und die Drehachse 22 das Exzenterelement 21 nach unten so verdreht, daß die Druckfeder 23 komprimiert wird, beispielsweise mit einem Druck von 1 N/cm, wodurch die untere Walze 3 mit definierter Kraft in Richtung auf die obere Walze 2 und somit gegen den eingeschobenen Papierprobenstreifen gedrückt wird. Dabei wird an der Meßuhr 9 ein Meßwert angezeigt, aus dem sich die Papierdicke errechnen läßt. Berücksichtigt man hierbei, daß der Papierprobenstreifen zweilagig ist und das Übersetzungsverhältnis des Schwenkhebels 5 1 : 2 beträgt, dann muß der an der Meßuhr 9 angezeigte Wert durch 4 dividiert werden, um die Papierdicke zu erhalten. In dieser Meßsituation wirkt auf das Federpaket 15 lediglich das untere Stirnende der Gewindehülse 11a des Druckeinstellelements 11 (entsprechend Darstellung in Fig. 3).

Nun wird das Druckanstellglied 17 nach unten gedreht, bis ein leichter Widerstand spürbar wird, da dieses Druckanstellglied 17 bzw. die untere Stirnseite seiner Gewindehülse 17a mit dem Drucklager 20 in Berührung kommt und somit ebenfalls leicht auf das Federpaket 15 einwirkt (wie etwa in Fig. 1 zu erkennen ist). Diese Situation kann ebenfalls an der Meßuhr 9 angezeigt werden, beispielsweise durch Ausschlag um einen Teilstrich. Mit Hilfe des Meßdrehknopfes 24 wird über die Drehachse 22 das Exzenterelement 21 wieder in seine obere Ausgangsstellung gedreht, in der die Druckfeder 23 im zweiten Hebelarm 5b entlastet ist. Der Papierprobenstreifen wird dann herausgezogen. Bei diesem Zurückziehen kann sich der Schwenkhebel 5 bzw.

sein zweiter Hebelarm 5b nicht mehr im Gegenuhrzeigersinn drehen, da er über das Federpaket 15 und das Drucklager 20 am unteren Stirnende der Gewindehülse 17a des Druckanstellgliedes 17 anliegt (bewegliches bzw. einstellbares Widerlager).

Bei allen Meßvorgängen werden jeweils die Anzeigewerte der Meßuhr 9 notiert. Da bei diesem Probefalzen meist mehrere Meßversuche bzw. -durchgänge erforderlich sind, werden die jeweiligen Anzeigewerte der Meßuhr 9 notiert, und es kann dementsprechend das Druckanstellglied 17 korrigiert bzw. nachgestellt werden.

Zur Messung der Zusammendrückbarkeit der Papierprobe wird dabei dieses Druckanstellglied 17 dann so weit weiter nach unten gedreht, daß beim Einschieben des Papierprobenstreifens der Zeiger der Meßuhr 9 um eine genau vorherbestimmbare Strecke (beispielsweise 10 Teilstriche) ausschlägt, wobei bei dieser vorbestimmbaren Teilstrecke gegebenenfalls auch ein Korrekturwert berücksichtigt werden muß, der sich aus einem gewissen Lagerspiel der Walzenlagerungen ergibt und aus einer Tabelle abgelesen werden kann. Entsprechend der jeweiligen Zusammendrückbarkeit der gerade untersuchten Papierprobe kann der Zeigerausschlag der Meßuhr 9 entsprechend kleiner sein als die vorbestimmte Teilstrecke (z. B. 10 Teilstriche). Daher muß bei herausgezogenem Papierprobenstreifen das Druckanstellglied 17 so lange durch Schraubverstellung nach unten nachgestellt werden, bis nach entsprechend wiederholtem Einführen des Papierprobenstreifens der Zeiger der Meßuhr 9 um genau die vorgegebene Teilstrecke (z. B. 10 Teilstrich) ausschlägt. Vor jedem Nachstellen des Druckanstellgliedes 17 sollte der Papierprobenstreifen jedesmal aus dem Falzspalt 4 wieder herausgezogen werden, damit ein exakter Zeigerausschlag der Meßuhr 9 gewährleistet ist. Der jeweilige Meßuhr-Anzeigewert wird notiert. Bei den zuletzt erläuterten Nachstellstufen mittels des Druckanstellgliedes 17 ergibt sich eine Relativstellung des Druckanstellgliedes 17 gegenüber dem Druckeinstellelement 11 bzw. dem Drucklager 20 und dem Federpaket 15, wie sie in Fig. 4 veranschaulicht ist. Demzufolge drückt das untere Stirnende der Gewindehülse 17a des Druckanstellgliedes 17 direkt auf das Drucklager 20 und somit auf das Federpaket 15 (und den darunter liegenden zweiten Hebelarm 5b), während das untere Stirnende der Gewindehülse 11a des Druckeinstellelements 11 einen axialen Abstand b von der Oberseite des Drucklagers 20 aufweist. Dieses Druckeinstellelement 11 dient somit vor allem zur Einstellung bzw. Voreinstellung des Federpakets 15.

Wie bereits weiter oben angedeutet worden ist, ist es zweckmäßig, als Papierprobenstreifen einen in geeigneter Weise vorgefalteten (nicht zusammengepreßten) Papierprobenstreifen zu verwenden, um ein problemloses Einschieben dieses Papierprobenstreifens in den Falzspalt 4 zu gewährleisten. Dieses Vorfalten kann beispielsweise mittels einer Vorfalteinrichtung 29 herbeigeführt werden, die im Bereich vor den Falzwalzen 2, 3 vom ortsfesten Gestell 1 getragen wird. Die Vorfalteinrichtung 29 kann vorzugsweise einen kleinen Auflageisch (Auflageplatte) 30 sowie eine gegenüber diesem Auflageisch 30 — gemäß Fig. 1 auf und ab verstellbare Vorfaltwalze 31 enthalten, die einen relativ kleinen Durchmesser aufweist und einen Walzenmantel aus geeignetem Kunststoff oder Gummi besitzt. Die Relativverstellung zwischen Auflageisch 30 und Vorfaltwalze 31 kann z. B. mittels einer Einstellschraube 32 vorgenommen werden. Wenn mit Hilfe der Falzwalzen 2, 3

beispielsweise ein Papierprobenstreifen zweilagig gefalzt werden soll, dann wird man den Auflagetisch 30 und die Vorfaltwalze 31 der Vorfalteinrichtung 29 zweckmäßig mit einem solchen Abstand zueinander einstellen, als wenn ein gleichartiger Papierprobenstreifen etwa drei- oder mehrlagig leicht vorgefaltet werden soll.

Es versteht sich von selbst, daß mit der beschriebenen Vorrichtung Papierproben sowohl mit einem Querfalz als auch mit einem Längsfalz versehen werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt somit eine äußerst robuste, einfache und kostengünstige sowie zuverlässig und genau arbeitende Prüfstrecke zur Bestimmung der Falzfestigkeit bzw. Restfestigkeit im Falz von Papierproben (z. B. von Rollenoffsetpapieren) dar. Das Falzen der Papierfalzproben kann dabei in äußerst vorteilhafter Weise mit einstellbarem Falzdruck (beispielsweise von 20 bis 120 N) zwischen den drehbaren Falzwalzen 2, 3 durchgeführt werden, wobei das Druckanstellglied 17 eine Einstellung des Falzdruckes bzw. der Falzkraft bei Papierfalzproben unterschiedlicher Zusammendrückbarkeit und Dicke ermöglicht. Die Zusammendrückbarkeit dieser Papierproben liegt dabei im allgemeinen im  $\mu\text{m}$ -Bereich. Darüber hinaus ist es jedoch auch möglich, mit dieser Vorrichtung die Dicke der Papierprobe bei definierter Belastung zu messen, d. h. neben dem Probefalzen mit einstellbarem Druck können mit dieser Vorrichtung noch zwei weitere Größen, nämlich die Papierdicke und die Zusammendrückbarkeit der jeweiligen Papierprobe gemessen werden.

Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat sich gezeigt, daß hinsichtlich der Ermittlung der Restfestigkeit im Papierfalz, der Zusammendrückbarkeit und der Dicke mit Papieren unterschiedlicher Dicke, Beschaffenheit und unterschiedlichem Flächengewicht gute Ergebnisse mit Falzproben zumindest bis 16 Lagen erzielt werden können. Bei diesen Versuchen wurde eine äußerst gute Reproduzierbarkeit festgestellt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Falzen von Falzproben, insbesondere Papier-Falzproben, mit einstellbarem Falzdruck, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) von zwei zwischen sich einen Falzspalt (4) bildenden drehbaren Walzen (2, 3) ist eine erste Walze (2) in einem ortsfesten Gestell (1) und eine zweite Walze (3) an einem ersten Hebelarm (5a) eines zweiarmigen Schwenkhebels (5) gelagert, der um eine parallel zur Drehachse (2a) der ersten Walze (2) verlaufende Achse (6) schwenkbar ist;
- b) mit dem entgegengesetzten zweiten Hebelarm (5b) des Schwenkhebels (5) ist ein auf ein Meßinstrument (9) wirkendes Übertragungsglied (8) verbunden, das ein mit Gewinde (10) versehenes Druckeinstellelement (11) trägt;
- c) zwischen dem Druckeinstellelement (11) und dem zweiten Hebelarm (5b) ist ein Federpaket (15) vorgesehen;
- d) in einem im ortsfesten Gestell (1) vorgesehenen Widerlager (16) ist koaxial zum Druckeinstellelement (11) ein als einstellbares Widerlager für das Federpaket (15) dienendes Druckanstellglied (17) angeordnet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, insbesondere zum gleichzeitigen Messen der Dicke und der Zusam-

mendrückbarkeit der Falzprobe, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Hebelarm (5b) im Bereich zwischen der Schwenkachse (6) des Schwenkhebels (5) und dem Angriffspunkt (13) des Übertragungsgliedes (8) mit einem durch eine ortsfest gelagerte Drehachse (22) drehverstellbaren Exzenterement (21) verbunden ist, auf das eine im zweiten Hebelarm geführte Druckfeder (23) einwirkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (22) sich durch eine parallel zur Schwenkachse (6) des Schwenkhebels (5) verlaufende Querbohrung (25) des zweiten Hebelarmes (5b) mit einem Radialspiel erstreckt, das mindestens der Exzentrizität des Exzenterlements (21) entspricht, wobei die Drehachse (22) im ortsfesten Vorrichtungsgestell (1) drehbar gelagert ist und auf der Gestellaußenseite einen drehfest mit ihr verbundenen Meßdrehknopf (24) trägt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen (2a, 3a) der beiden Walzen (2, 3) und die Schwenkachse (6) des Schwenkhebels (5) im wesentlichen horizontal und parallel zueinander verlaufen und daß die beiden Walzen (2, 3) im wesentlichen senkrecht übereinander angeordnet sind, wobei die obere Walze (2) die ortsfest gelagerte und antreibbare erste Walze ist, während die untere zweite Walze (3) frei drehbar gelagert und unter Ausbildung des Falzspaltes (4) mittels des Schwenkhebels (5) gegenüber der ersten Walze (2) relativ beweglich ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Angriffspunkt (13) des Übertragungsgliedes (8) am freien Ende (5b') des zweiten Hebelarmes (5b) durch ein Schwenklager (12) mit parallel zur Schwenkachse (6) des Schwenkhebels (5) verlaufender Achse (13) gebildet ist und daß das Übertragungsglied (8) im wesentlichen als fest mit einem relativ zum zweiten Hebelarm (5b) schwenkbeweglichen Lagerteil (12a) des Schwenklagers (12) verbundene, im wesentlichen senkrecht dazu angeordnete Übertragungsstange ausgeführt ist, die wenigstens auf einem Teil ihrer Länge ein mit dem Innengewinde (10) des Druckeinstellelements (11) in Eingriff stehendes Außengewinde (14) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (A) des Angriffspunktes (13) des Übertragungsgliedes (8) von der Schwenkachse (6) des Schwenkhebels (5) doppelt so groß ist wie der Abstand (B) der Drehachse (3a) der unteren zweiten Walze (3) von dieser Schwenkachse (6).

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Federpaket (15) frei beweglich auf dem mit dem Schwenklagerteil (12a) verbundenen Ende (8a) der Übertragungsstange (8) geführt und lose auf diesem Schwenklagerteil (12a) abgestützt ist und daß zwischen diesem Federpaket (15) einerseits sowie dem Druckeinstellelement (11) bzw. dem Druckanstellglied (17) andererseits ein auf dem genannten Übertragungsstangenende (8a) ebenfalls frei beweglich geführtes Drucklager (20), vorzugsweise ein Axialwälzlager, angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckeinstellelement (11) und das Druckanstellglied (17) koaxial ineinander angeordnete zylindrische Gewindehülsen (11a, 17a) aufweisen, von denen die zum Druckeinstellelement (11) gehörende innere Hülse (11a)

über das Innengewinde (10) entlang des Übertragungsgliedes (8) schraubverstellbar ist, während die zum Druckanstellglied (17) gehörende äußere Hülse (17a) über ein Außengewinde (18) mit einem Innengewinde (16a) des ortsfesten Widerlagers (16) in Schraubeingriff steht, wobei beide Gewindehülsen (11a, 17a) unabhängig voneinander und relativ zueinander beweglich sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem ortsfesten Gestell (1) herausragenden äußeren Enden beider Gewindehülsen (11a, 17a) mit einem Griffelement (11b, 17b), vorzugsweise in Form eines Drehgriffes, drehfest verbunden, vorzugsweise einstückig ausgebildet sind, wobei das Griffelement (11b) der zum Druckeinstellelement (11) gehörenden Gewindehülse (11a) einen axialen Abstand vom Griffelement (17b) der zum Druckanstellglied (17) gehörenden Gewindehülse (17a) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das Griffelement (11b) des Druckeinstellelements (11) eine Skalierung aufweist, die mit einer am ortsfesten Gestell (1) angebrachten Markierung zusammenwirkt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der zylindrischen Außenseite der inneren Gewindehülse (11a) und der zylindrischen Innenseite der äußeren Gewindehülse (17a) ein geringes radiales Spiel vorhanden und eine im Vergleich zur Länge dieser Gewindehülsen relativ kurze Gleitbuchse (19) eingesetzt ist, die an einer der beiden Gewindehülsen befestigt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als ortsfestes Widerlager eine am ortsfesten Gestell (1, 1c) festgelegte Gewindebuchse (16) mit Innengewinde (16a) vorgesehen ist, in dem die Gewindehülse (17a) des Druckanstellgliedes (17) schraubverstellbar angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Gestell (1) im Bereich vor den Falzwalzen (2, 3) eine Vorfalteinrichtung (29) trägt, die vorzugsweise einen Auflagetisch (30) und eine gegenüber diesem Auflagetisch verstellbare Vorfaltwalze (31) relativ kleinen Durchmessers enthält.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65



